

BA

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-063947

(43)Date of publication of application : 19.03.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/26  
G03F 7/26  
G11B 7/24  
// B41M 5/26

(21)Application number : 01-199442

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 02.08.1989

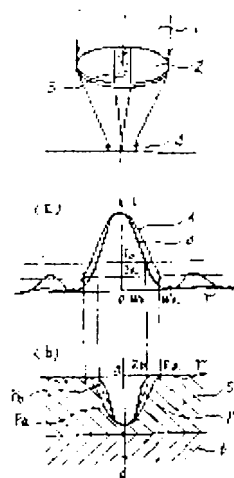
(72)Inventor : ITO SHO  
FUJITA MASUMI

## (54) PRODUCTION OF OPTICAL MASTER DISK AND OPTICAL DISK SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow the exposing of very small and narrow-width pits and groove patterns for guiding for a high-density optical disk by adding a shielding plate having adequate light shielding patterns to a master disk cutting device.

CONSTITUTION: The band-shaped shielding member 3 is provided on the surface of a recording lens 2 of the cutting device and the light in the central part of a light beam 1 is removed in a band shape. The intensity distribution of the light spot on a focal plane 4 of the lens 2 is such that the zero order diffracted light in the central part is narrow in the width of the distribution and in turn the first order diffracted light appears strongly on both sides of the zero order diffracted light when the light in the central part is shielded. The development processing is, therefore, increased in contrast and the effective gamma value of a photoresist is increased. The groove width is made as narrow as  $R_b$ . The optical master disk having the guide grooves and very small prepits suitable for the high-density optical disk is thus obtd. The optical master disk having the very small prepits and guide grooves is produced in this way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-63947

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月19日

G 11 B 7/26

8120-5D

G 03 F 7/26

7124-2H

G 11 B 7/24

B

8120-5D

// B 41 M 5/26

6715-2H B 41 M 5/26

V

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光ディスク原盤の作製方法および光ディスク基板

⑯ 特 願 平1-199442

⑰ 出 願 平1(1989)8月2日

⑱ 発 明 者 伊 藤 捷 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 藤 田 真 純 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスク原盤の作製方法および光ディスク基板

2. 特許請求の範囲

1. 光源からの記録光ビームの断面の一部を、遮光部を有する遮蔽板により遮断し、該遮蔽板を通過した光ビームを記録レンズにより円板上のホトレジスト膜に照射し、上記円板と上記光ビームを相対的に移動させて、円心円状、あるいは螺旋状のトラックに沿って露光パターンを上記ホトレジスト膜に形成するとともに、上記ホトレジスト膜を表面鈍化現像処理することを特徴とする光ディスク原盤の作製方法。

2. 上記ホトレジスト膜上の光スポットがトラックに平行な方向に長くなるように、前記露光板

板状遮光部を光ビームの中心に有することを特徴とする請求項1記載の光ディスク原盤の作製方法。

4. 上記光源と上記記録レンズの間に光ビームを偏向する手段を設け、上記遮蔽板を上記偏向手段と上記光源の間に設けることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の光ディスク原盤の作製方法。

5. それぞれ異なった形状の遮光部を有する遮蔽板を通過した複数本の光ビームを、それぞれ異なる角度で上記記録レンズに入射させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の光ディスク原盤の作製方法。

6. 上記表面鈍化現像処理として、未露光の上記ホトレジスト膜付き円板を、現像液あるいはアルカリ水溶液に浸し、水洗、乾燥処理した後、露光、現像することを特徴とする請求項1

1. 上記遮蔽板は、光ビームの中心に有する形状の遮光部を有する。

法を用いて製造した光ディスク原盤からレブリカ作製したことを特徴とする光ディスク基板。

8. 基板上に同心円状あるいは螺旋状のトラックに沿って形成された溝あるいはピットを有し、該溝あるいはピットは形成時に使用する光の波長によつて制限されるものよりも幅が狭いことを特徴とする光ディスク基板。

9. 上記溝あるいはピットとそれ以外の基板表面との境界部分が、丸みを呈せず、とがっていることを特徴とする請求項8記載の光ディスク基板。

10. 基板上に同心円状あるいは螺旋状のトラックに沿って形成された溝、あるいはピットの幅が、 $0.26 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする光ディスク基板。

11. 請求項7ないし10のいずれかに記載の光ディスク基板の表面上に記録膜を形成したことを特徴とする光ディスク。

12. 請求項11記載の光ディスクを接着層により上記記録膜が対面するよう2枚張り合わせたこ

とを特徴とする光ディスク。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、光ディスク原盤の作製方法および光ディスク基板に係り、特に高密度データ記録用光ディスクの作製に好適な原盤作製方法および光ディスク基板に関する。

#### 〔従来の技術〕

高密度データ記録媒体として、光ディスクが使用され始めている。光ディスク円板には、第5図に示す如く、同心円状あるいはスパイラル状のトラック7に沿って、データの記録番地や、タイミング用のクロックを表わすプリフォーマット信号と、記録、読み取り用光ビームの案内用信号が、凹凸状のプリピット9および溝8としてそれぞれ形成されている。読み取り用の光ビームによつて、適正な大きさの再生信号をプリピット9と案内溝9から得るためには、読み取りに、凹凸による光の回折を利用しているため、プリピットと案内溝の形状には、条件がある。深さに関しては、ドラ

イブ装置の光ビームの波長を $\lambda$ 、円板の屈折率を $n$ とすると、それぞれ約 $\lambda/4n$ 、 $\lambda/8n$ が適当である。トラックに垂直方向の幅に関しては、読み取り用光ビームのスポット径と密接な関係があり、スポット径の半分程度が適切な大きさとなっている。また、データ記録密度と密接な関係を持つているトラックピッチは、隣接するトラックによる干渉、すなわちクロストークによつて決められており、光スポット径が限界となっている。光スポット径は、ドライブ装置における対物レンズの開口数を $NA$ とすると、 $\lambda/NA$ である。このように光ディスク装置においては、光スポット径、すなわち光の波長が律則となっている。

光ディスク円板に形成されるプリピットや案内溝からなる凹凸パターンは、第10図に示す工程によつて原盤を作ることから始める。従来は、第10図(a)のようにガラス基板に、レザ型

ロック等のプリット形成信号および案内溝形成信号)により強度変調された光ビームを収束し、ホトレジスト膜5を露光する。ホトレジスト膜5には、収束光スポットの強度分布31'に対応した潜像32'、33'が形成されるが、現像の露光を高次回折光による潜像が現像されない値にすることによつて、例えば、溝8を形成している。実際には高次回折光は非常に弱いので、その潜像33'も弱く、従来の、ホトレジスト膜の表面荒れを抑制した原盤現像プロセスで十分達成可能であった。この原盤からメッキ処理によつてスタンパを作り、大量のレブリカ円板を作製する。このレブリカ円板に記録膜をつけ、仕上げ加工をして光ディスク円板が出来上がる。この種の光ディスクの製造方法については、例えば、日立評論、Vol. 65 No. 10 (1983-10)に記載されている。

レザ型を用いて、記録用のレブリカ円板を作製する。

レザ型を用いて、記録用のレブリカ円板を作製する。

径は、前に述べたように、記録レンズの回折限界までしか狭まらないため、それより幅の狭い凹凸パターンを有する原盤の形成は困難である。現在、光源として、Arレーザの458nm線や、He-Neレーザの633nm線が、ホトレジストとして、ポジ型レジストが用いられている。カッティング装置のレンズNAは $\sim 0.9$ であり、従って、光スポット径は、約 $0.5\mu\text{m}$ となり、ピットや溝幅は、ほぼこの値が下限となつてゐる。

(発明が解決しようとする課題)

光ディスクの高記録密度を図るためには、ドライブ装置にあつては、波長を短波長化して、光スポット径の微小化を図る必要があり、光ディスク円板においては、それに対応して凹凸パターンや、トラックピッチの微小化を図る必要がある。上述した従来技術では、光スポット径が一定のため、現像条件のみで微小化に対応せねばならず、大幅な向上は望めなかつた。プリピットや案内溝からなる凹凸パターンを微小化するには、前に述べたように、光スポットの微小化を図るのもひ

とつ方法である。しかし、カッティング用レーザは、低雑音の連続発振レーザである必要があり、大幅な短波長化は難しく、現時点では、He-Neレーザの633nmが限度と考えられる。現在よく用いられているArレーザの波長458nmに較べ、約3割の短波長化となるが、光変調器や記録レンズの短波長化の問題が残つてゐる。また、レンズNAを現在以上に大きくするのは難しい。これらのことから、ドライブ装置の短波長化の進展に合わせて原盤のピットや溝の凹凸形状をどうやつて微小化するかが課題となつてゐた。

本発明の1つの目的は、現在利用可能で、かつ容易な技術を用いて、微小なプリピットや案内溝を持つた光ディスク原盤を作製する方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、使用する光の波長で制限されるものよりも幅が狭いプリピットや案内溝を有する光ディスク原盤の作製方法を提供することにある。

本発明の別の目的は、案内溝やプリピットの幅

が狭く、高記録密度の光ディスク基板を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

これら目的を達成するために、本発明では、いわゆる超解像を利用する。すなわち、ホトレジストに照射される零次回折光のスポット径を狭め、超解像で生ずる有害な高次回折光によるホトレジスト露光部を、高コントラスト現像により、そのまま残すことにより、使用する光の波長で制限されるものよりも幅が狭い案内溝や微小なプリピットを作製することを特徴とするものである。

本発明の光ディスク基板は、同心円状あるいは螺旋状のトラックに沿つて形成された溝あるいはピットを有し、これら溝あるいはピットは形成時に使用した光の波長によつて制限されるものよりも幅が狭い。上記溝やピットの幅は、 $0.26\sim$

第1図は、カッティング装置の記録レンズ2の表面に帯状の遮蔽物3を設け、記録光ビーム1の中心部の光を、帯状に除去したものである。従来は、第2図のように、遮蔽物なしで使う。レンズ2の焦点面4上の光スポット強度分布は、第3図(a)のようになる。ここで、 $r$ は焦点中心からの距離、 $I$ は光強度、距離Aは遮蔽物なしの第2図の場合、本線Bは帯状遮蔽物のある第1図の場合の光スポット強度分布である。図に示すように、中心部の光を遮蔽した場合は、中心部の零次回折光は、分布の幅が狭くなる。そのかわりに、零次回折光の両側に一次回折光が強く現れる。この現象は、第4図に示す円形遮蔽物3'を用いても、同様であり、超解像とも言われる。この超解像については、たとえば、久保田 広 著「波動光学」(岩波書店、1971)に詳しく述べられている。しかし、

現れる一次回折光を遮蔽して、一次回折光で露

出された部分も現像されてしまうからである。すなわち、第3図(a)の1aで示される、従来の現像の閾値では、この値以上の高次回折光で露光された部分も現像されるため、使用できなかった。通常の光学系では、露光1aに対応するスポット径 $W_a$ までが現像され、このとき、原盤のホトレジスト膜断面は、第3図(b)の幅 $R_a$ を持つ曲線 $P_a$ のようになる。現像法を従来のまま、第1図または第4図に示す光学系を用いると、点線 $P_b'$ のように一次回折光で露光された部分も現像されてしまうため、光ディスク用としては不適当であった。そこで、本発明では、現像処理を高コントラスト化し、ホトレジストの実効的なガンマ値を高める。露光の低い現像処理により、第3図(a)に示すように閾値光強度を1bに高めれば、膜断面は、第3図(b)に示されるように、太線 $P_b$ のごとくなり、幅は $R_b$ と狭くなり、高密度光ディスクに適した案内溝や微小なプリピットを有する光ディスク原盤を得ることができる。

この光ディスク原盤からレプリカ作成される光

ディスク基板は、同心円状あるいは螺旋状のトラックに沿って形成された溝あるいはプリピットを有し、これら溝あるいはプリピットは形成時に使用した光の波長によって決まる回折限界よりも幅が狭く、例えば $0.25 \sim 0.4 \mu m$ であり、従来の約2.5倍のトラック密度まで高密度化できる。しかも、トラックに沿った方向の密度も、同様に約2.5倍とすることができ、従って、従来の約6倍高密度の光ディスクが得られる。

また、溝やピット以外の表面は、原盤のホトレジスト膜が表面離解処理によりほとんど現像されないため、磨布したままのホトレジスト膜表面が保存されるので、表面凹凸が小さく、表面ノイズの小さい光ディスク基板が得られる。

#### 【実施例】

第5図に、本発明の一実施例を示す。これは単一の記録光ビームを用いたカンテイング装置の概略図である。点線部22は記録光学系、19は原盤ディスクで、矢印のような回転および並進運動を行なうことによつて、螺旋状あるいは同心円状

のパターンを形成する。レーザ11から出た光は、光変調器12により記録信号(アドレスやクロック等のプリピット形成信号あるいは案内溝形成信号)に応じた強度の変調を受け、遮光板13を通過し、遮光部14の存在により、強度分布を変えられ、光偏向器15に入射する。ここで、光偏向器15は駆動信号により、光ビームを偏向し、図中の点線のようになる。そして、光ビームは、ミラー16、記録レンズ17によつて、原盤19のホトレジスト膜21上に結像する。ホトレジスト膜21は平坦なガラス基板20上にスピンコートされている。記録レンズ17の位置は、ボイスコイルを用いたサーボ系18により、ホトレジスト膜面上に焦点を結ぶように制御されている。これにより、ホトレジスト膜21は、第3図(a)の非線形 $P_b$ で示される分布をもつた光で露光される。

例えば、サンプルサーボ方式のトラッキング用ピット(プリウオーブルピット)を含むパターンを制作する場合は、光偏向器15が必要である。ホトレジスト膜21上の光スポット強度分布は、遮光板13の光ビーム断面内での位置に依存するので、遮光板13の位置を正確に設定する必要がある。そこで、光路中にビームスプリッター23を置き、ホトレジスト膜21からの反射光を取り出し、ビデオカメラ24により観察しながら遮光板13の配置位置を設定する。

第7図(a)～(c)はそれぞれ本実施例で用いる遮光板13の一例である。(a)は中央に円形遮光部26をもつ遮光板13である。透明なガラス板25上に、不透明な膜26が付けられている。この不透明膜26としては耐熱性、耐酸化性の高いCrなどの金属膜を用いるのが好適である。

また、この装置は、光ディスクの複製にも用いることができ、その場合、小さなピットを形成することができ、

複製する場合、小さなピットを形成することができ、

る。(b)は棒状遮光部27をもつ遮光板13である。この場合、棒27に垂直な方向に高次の回折光が生ずる。従つて、方向性があり、棒の方向がトラック方向に平行になるように、遮光板13を設置すれば、ホトレジスト膜21上の0次回折光の光スポットは、(d)に示すように、トラック方向に長い楕円状となる。この光で溝パターンを露光することによつて、縦の細い溝を作ることができる。(c)は、やはり棒状の遮光部をもつものである。この遮光部は細いワイヤー29で、遮光板13はこれを枠28に付けた構造になつてゐる。作用は(b)と同じである。

第8図に、遮光部の幅または径 $\phi$ と、その遮光部をもつ遮光板13を通過したビーム径 $W$ の光ビームを記録レンズ17で絞り込んだとき得られる光スポット径 $W_0$ 、一次回折光強度 $I_1$ との関係の概略を示す。 $W_0$ 、 $I_1$ はそれぞれ遮光部のないときの光スポット径、0次回折光強度である。遮光部の幅あるいは径 $\phi$ を広げていくと、光スポット径 $W$ は小さくなり、一次回折光強度 $I_1$ は強くな

つていくことがわかる。これにつれて、現像の感度も大きくせねばならず、また、0次回折光の比率は低くするので、所定の強さの0次回折光を得るためには、レーザ11から出射されるレーザ光の強度も大きくすることが必要である。従つて、実用上は遮光部の幅あるいは径 $\phi$ は限定され、 $\phi/W$ は、0.1~0.3程度が好適である。

第9図は本発明の原盤作製プロセスを示す図である。本実施例の方法では、はじめに工程(a)で、ガラス基板20上にボジ型のホトレジスト膜21をスピンコートにより形成した後、次に工程(b)で、ホトレジスト膜21の表面を酸処理を行なう。すなわち、ホトレジスト膜21を未露光の状態短時間で現像液中に漬けたり、あるいは濃度が規定以下のアルカリ水溶液中に浸した後、水洗、乾燥する。これにより、ホトレジスト膜21の表面に、十分な露光を受けてホトレジスト分子の架橋結合が完全に分解した部分以外は、現像困難な難溶層30を形成する。つぎに工程(c)で、所望のパターンを形成するための露光

を、第6図あるいは後述する第11図のカツティング装置で行なう。記録レンズ17より光源側へ、第7図(a)~(c)に示した遮光板13を設け、遮光板13を通過した光をレンズ17でホトレジスト膜21の表面に集光する。すでに述べたように、遮光板13の存在により、ホトレジスト膜面上の光スポット31は、0次光成分と高次光成分を持つており、このために、ホトレジスト膜21内に、それぞれに対応する潜像32、33ができる。低次光成分の潜像33は、従来法の場合の潜像に比べるとかなり強い潜像であるが、難溶層30の存在により、つぎに、工程(d)で現像処理しても溶解せず、結局0次光成分の潜像32のみが溶解して、パターン、たとえば溝8が得られる。0次光成分の光スポット径は小さいので、使用する光の波長で決まる回折限界以下の幅の狭い

き溝間記録用光ディスクの原盤作製に用いられ、案内溝とこれら溝間に設けられるアドレスやクロック等のプリフォーマット信号(プリビット列)とを同時に記録するのに好適である。従つて、150規格の5インチライトワンス型光ディスクや書き換え型光磁気ディスクの高密度化用原盤を作る場合に用いて好適である。レーザ光源11から出た光ビームは、ビームスプリッター34により2本の光ビームに分けられる。一方はミラー34'で向きを変えられ、他方はそのまま、それぞれ光変調器12'および12に入射し、所定の記録信号(案内溝形成信号およびアドレスやクロック等のプリフォーマット形成信号)によりそれぞれ強度の変調を受け、さらに遮光板13'、13を通過し、ミラー35'、ビームスプリッター35、ミラー16、記録レンズ17をへて、順

で作られる原盤ディスク上のパターン（例えば、第5図参照）のあらかじめ決められた間隔から、決められている。

本実施例では、それぞれのビームに設けられた遮光板の遮光部14、14'の形状は、それぞれの記録ビームの目的に合った形状に選ぶことができる。例えば、案内溝形成用ビームに対しては、第7図（b）あるいは（c）に示した棒状遮光部27あるいは29を有する遮光板13を、その棒状遮光部27あるいは29がトラックに平行となるように配置する。一方、ピット形成用ビームに対しては、第7図（b）あるいは（c）の棒状遮光部27あるいは29を有する遮光板13を、その棒状遮光部27あるいは29がトラックに垂直となるように、あるいは第7図（a）に示した円形遮光部26を有する遮光板13を配置する。これにより、回折限界以下の幅の狭い案内溝と、トラック方向に回折限界以下の幅の狭いプリピット、あるいは回折限界以下の径の小さいプリピットが得られる。

記録膜44は、記録形態（例えば、光磁気記録や相変化記録、あるいは穴明け記録等）に応じて適当なものを選ぶ。また、必要に応じて、エンハンス膜や保護膜を形成する。この光ディスク単板45を接合層47により記録膜44が対面するように2枚張り合わせ、ハブ46をその中心孔48が、基板40の回転中心に一致するように取付けて、（a）に示す両面記録用光ディスクができる。なお、2枚の光ディスク単板45を内層スペースと外層スペースを介して張り合わせて、ニアサン・イツナ構造の光ディスクを作製しても良いし、あるいは第12図（4）に示した光ディスク単板45にハブを取付けて、片面記録用光ディスクを作製しても良い。このように、本発明による原盤からレプリカ技術によつて、案内溝やプリピットのサイズが小さい光ディスクを量産することが可能である。

（2）に示すように、この原盤19のパターン形成面に導電膜41を、蒸着あるいはスパッタリングによつて形成し、これを電極として、電気メッキし、ニッケルなどのメッキ膜42をつける。

（3）は原盤19から得られたスタンプ43を示す。このスタンプ43を用い、射出成型法、あるいは紫外線硬化樹脂を用いた成型法により、レプリカ基板（光ディスク基板）40をつくり、この上に情報の記録膜44を、蒸着あるいはスパッタリングによりほぼ一様に形成して、（4）に示す光ディスク単板45をつくる。

（a）は案内溝の断面を示し、（b）は、ピットの断面を示すものである。図において、原盤カッティング装置で用いる光源の波長と、記録レンズのN.A.を同じにしたときの、点線Aが本発明を用いた場合、実線Bが従来方法を用いた場合の断面を示す。本発明によれば、幅が狭くなるだけでなく、溝、あるいはピットの縁の部分Cが、従来の原盤を用いて作られた基板のように丸みを帯びず、非半径が小さく、とがった形となるという特徴がある。

これは、すでに述べたように、原盤の作製において、ホトレジスト膜の表面酸化処理により、露光量が少ない部分が現像に抗して残留するため、これがそのまま転写されているからである。また、溝やピットの部分以外の表面、すなわちランドの部分は、上記と同様、原盤のホトレジスト膜の表面酸化処理により、露光量が少

なり、転写されず、光ディスク基板40の表面に露光され、光ディスク基板40が得られる。

現在用いられている原盤カッティング装置においては、記録レンズの $N.A.$ はほぼ0.9であり、記録光としてはアルゴンレーザの波長458nm光あるいはヘリウムカドミウムレーザの442nm光を用いる例が多く、記録光のスポット径は、略500nm程度となる。この場合、従来の方法で形成される溝幅 $W$ は、深さ $d$ を光ディスクのトラックニングに必要な深さに作る場合、略0.4 $\mu m$ が最小限度である。

しかし本発明を用い、前述の $N.A.$ を0.15程度に選ぶと、従来の半分の260nm程度の幅 $W'$ の溝やピットが得られる。すなわち、使用した記録光の波長で制限される回折限界よりも狭い、0.4~0.26 $\mu m$ 幅の案内溝あるいはブリピットをブリコームした光ディスクを得ることが出来る。

光ディスクのトラックピッチは、案内溝やブリピットの幅の、2.5倍程度までつめることが可能であるから、本発明を用いて作られた光ディスクでは、約650nmのトラックピッチが可能と

なり、これは現在使用されている光ディスクの、約2.5倍のトラック密度となる。更に、トラックに沿った方向の密度も同様に2.5倍とすることが出来る。従つて、従来の約6倍高密度の光ディスクが得られる。

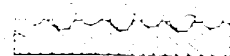
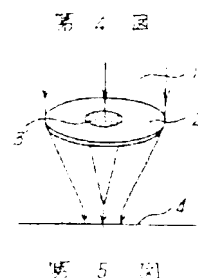
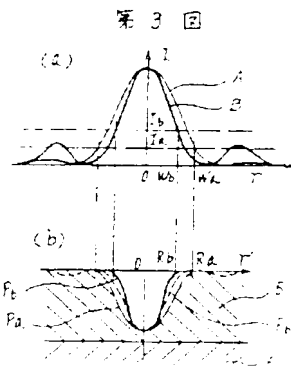
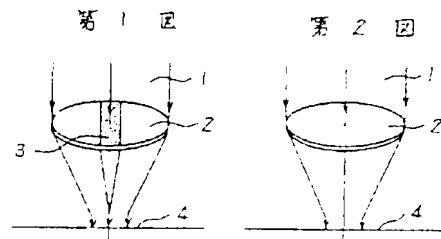
#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、以上説明したように、従来の原盤カッティング装置に適切な遮光パターンの遮光板を追加することにより、高密度光ディスク用の微小な、幅の狭いピットや案内用溝パターンの露光が可能となる。カッティング装置に用いるレーザ光源の波長を短波長化すれば、いつそうの微小化が可能となるのは、もちろんである。これと組み合わせられる、ホトレジスト膜の表面態増化処理も、現在の原盤作製工程にわずかな変更を加えるのみで可能であるため、低コストで高密度化光ディスクの原盤を得ることが出来る。そして、この原盤から複製ディスク試産技術を用いて、高密度用光ディスク基板を、低コストで得ることが可能である。

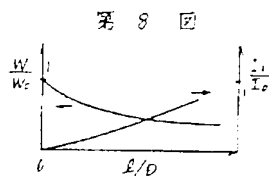
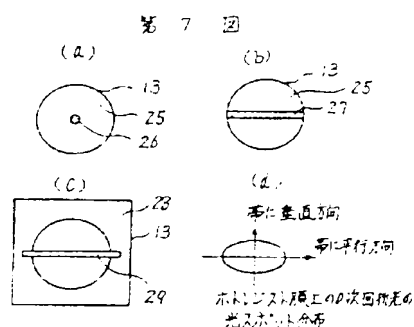
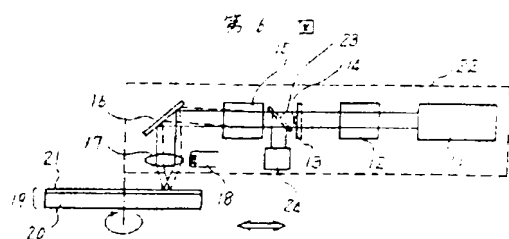
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第4図は本発明の遮光板を用いて光学系の概念図、第2図は従来の光学系の概念図、第3図は本発明の動作原理を説明する図、第5図は従来の光ディスクの概略図、第6図は本発明の原盤カッティング装置の一実施例を示す図、第7図は本発明で用いる遮光板を示す図、第8図は遮光部の大きさと光スポット径、回折光強度比との関係を示す図、第9図は本発明の原盤作製工程を示す図、第10図は従来の原盤作製工程図、第11図は本発明の原盤カッティング装置の他の実施例を示す図、第12図は、本発明による光ディスクの製造工程を示す図、第13図は本発明による光ディスク基板の断面図である。

代理人 井田士 小川勝







- |    |      |
|----|------|
| 11 | 1-4  |
| 12 | モーター |
| 13 | 送風機  |
| 14 | モーター |
| 15 | 送風機  |
| 21 | モーター |
| 22 | 送風機  |
| 23 | モーター |
| 24 | 送風機  |
| 25 | モーター |
| 26 | 送風機  |
| 27 | モーター |
| 28 | 送風機  |
| 29 | モーター |
| 30 | 送風機  |

